

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS POTENCIALIZADORAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

EDUCATIONAL STRATEGIES POTENTIATING IN TEACHING AND LEARNING CHEMISTRY

ESTRATEGIAS EDUCATIVAS QUE POTENCIAN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

Maria Mabelle Pereira Costa Paiva¹

Aluísio Marques da Fonseca²

Regilany Paulo Colares³

Resumo: Quando se trata do Ensino de Química nas escolas, percebe-se que, na maioria das vezes, à abordagem se restringe ao tradicional, em que o professor transmite conhecimentos e os aprendizes são meros receptores. Além disso, é um componente curricular visto pelos estudantes de difícil compreensão, apresentando dificuldades e baixos rendimentos. Diante disso, esta pesquisa visa debater estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de Química, com objetivo de promover aulas contextualizadas, com linguagem acessível e estimular os discentes a serem protagonistas na busca de conhecimentos. Inicialmente, foram realizadas pesquisas sobre estratégias que promovam um maior aproveitamento nas aulas de Química. E em seguida, foram confeccionados e aplicados jogos didáticos nas turmas das 2ª e 3ª séries do ensino médio, em uma escola pública, localizada em Barreira-CE. Para tanto, foi utilizada a pesquisa qualitativa, com levantamento de informações e dados durante a aplicação dos jogos. Os resultados apontam que as estratégias metodológicas utilizadas contribuíram para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Química, possibilitando aos discentes, e ao docente, uma experiência motivadora na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Jogos Didáticos. Estratégias Didáticas. Ensino de Química. Kahoot.

Abstract: When it comes to chemistry teaching in schools, it is perceived that the approach is restricted to the traditional, in which the teacher transmits knowledge and the apprentices are mere recipients. In addition, it is a curricular component seen by students who are challenging to understand, presenting difficulties and low incomes. Therefore, this research aims to discuss teaching strategies that enhance the teaching and learning of Chemistry, promote contextualized classes with accessible language, and

¹ Graduada no Curso de Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Ensino de Ciências pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). E-mail: mabelle_pc@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5357-9963>.

² Doutor em Química pela Universidade Federal do Ceará, UFC. Professor Associado III do curso de Licenciatura em Química ICEN/UNILAB; Líder do grupo de pesquisa GIQ - Grupo Interdisciplinar em Química. E-mail: aluisiomf@unilab.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8112-9513>.

³ Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará, UFC. Professora Adjunta II do curso de Licenciatura em Química ICEN/UNILAB; Membro do grupo de pesquisa GIQ - Grupo Interdisciplinar em Química. E-mail: regilany@unilab.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5679-1575>.

encourage students to be protagonists in the search for knowledge. Initially, research was conducted on strategies that encourage greater use in chemistry classes. And then, didactic games were made and applied in the courses of the 2nd and 3rd grades of high school, a public school located in Barreira-CE. For this, qualitative research was used, with data and information collected during the application of the games. The results indicate that the methodological strategies used contributed to the improvement of chemistry's teaching and learning process, enabling students and teachers a motivating experience in the construction of knowledge.

Keywords: Didactic Games. Didactic Strategies. Chemistry teaching. Kahoot.

Resumen: Cuando se trata de la enseñanza de la química en las escuelas, se percibe que, la mayoría de las veces, el enfoque se restringe a lo tradicional, en el que el maestro transmite conocimientos y los aprendices son meros receptores. Además, es un componente curricular visto por estudiantes que son difíciles de entender, presentando dificultades y bajos ingresos. Por ello, esta investigación pretende debatir sobre estrategias de enseñanza que potencien la enseñanza y el aprendizaje de la Química, con el objetivo de promover clases contextualizadas, con lenguaje accesible y animar a los alumnos a ser protagonistas en la búsqueda del conocimiento. Inicialmente, se realizaron investigaciones sobre estrategias que promueven un mayor uso en las clases de química. Y luego, se hicieron juegos didácticos y se aplicaron en las clases de 2º y 3º de bachillerato, en un colegio público, ubicado en Barreira-CE. Para ello se utilizó la investigación cualitativa, con recolección de datos e información durante la aplicación de los juegos. Los resultados indican que las estrategias metodológicas utilizadas contribuyeron a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, posibilitando a estudiantes, y docentes, una experiencia motivadora en la construcción del conocimiento.

Palabras clave: Juegos didácticos. Estrategias didácticas. Enseñanza de la química. Kahoot.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência fundamental para nossa compreensão e adaptação do mundo, é um dos ramos mais importante na vida moderna, pois a sua função é estudar a natureza da matéria, sua estrutura, composição, propriedades dos corpos, as reações e transformações dos materiais, contribuindo para a compreensão dos fenômenos naturais.

Segundo o que foi estabelecido nos PCN+ (BRASIL, 2002):

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p. 87).

Contudo, a “Química é caracterizada por ser uma ciência complexa e de difícil entendimento” (OLIVEIRA; BARBOSA, 2019, p. 1), por fazer uso de fórmulas, reações, equações, substâncias, conceitos que envolvem fatores quantitativos, qualitativos e uma linguagem própria. O que dificulta o entendimento por parte dos estudantes, que muitas vezes não conseguem “descobrir sua importância para o dia a dia, ou seja, não são capazes de associar

o conteúdo estudado a seu cotidiano, o que os leva a se tornarem desinteressados pelos assuntos abordados” (LIMA; LEITE, 2015, p. 386).

Além disso, a Química apresenta muitos fenômenos macroscópicos que “são observáveis e perceptíveis numa dimensão visível” (PAULLETI, 2014, p. 124), mas os conceitos que os explicam situam-se no nível submicroscópico. Em adicional, muitos discentes jugam ser uma ciência que envolve somente pesquisas laboratoriais e processos industriais. Com isso, o aprendizado de química se torna complexo pelo fato de os conceitos estarem no nível mais abstrato e as teorias exigirem alto nível de abstração (VENDRAMINI, 2019).

Algumas perguntas como: de onde vem a Química? Para que estudar Química? São comuns entre adolescentes que consideram a matéria complexa e de difícil compreensão. Pensar em estratégias que possam ser usadas como ferramentas facilitadoras no seu entendimento como uma ciência central, que surge da natureza, e para explicar a natureza, contribuirá para a formação de cidadãos capazes de solucionar problemas como melhoria no tratamento da saúde, preservação dos recursos naturais e do ambiente, e assim, prolongar vidas.

Conforme exposto nos PCN+: “A Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios” (BRASIL, 2002, p. 30). A descoberta de novos materiais envolve todo um processo tecnológico, sendo que só é possível a partir do conhecimento das substâncias que nos cercam. Sendo a Química a ciência envolvida nesses processos.

E o que a Química tem a ver com o desenvolvimento tecnológico? Em várias áreas da sociedade há contribuições significativas: Na medicina, através da formulação de medicamentos, realização de exames, como raio-X; Nos meios de comunicação, de transportes, de energia, etc. Tudo isso só se tornou possível por meio da utilização de novo materiais. E para ser utilizado para o bem-estar da população, os seres humanos precisa compreender as características e suas aplicações. Para isso, a “Química tornou-se um dos meios de interpretação e utilização do mundo físico” (BRASIL, 2002, p. 31). Entretanto, “o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança” (ibid. p. 31).

Para que os conhecimentos da Química sejam difundidos, de modo que “permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 2000, p. 32) e o discente possa compreender a verdadeira importância dessa ciência,

usando habilidades cognitivas, lógicas e formais, é necessário propor “métodos de aprendizado ativo, em que os alunos se tornem protagonistas do processo educacional” (BRASIL, 2002, p. 54). Para tanto, este artigo visa buscar e desenvolver estratégias de ensino com intuito de solucionar as divergências e problemas existentes entre os conteúdos curriculares e o aluno, ou aluno e professor, superando obstáculos didáticos e epistemológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Qualquer instrumento, como imagens, sons, músicas, poemas, paródias, experiências, simulações, jogos didáticos, quizzes, entre outras, “quando aplicado cuidadosamente pode facilitar aos alunos, o acesso às informações em situações de ensino onde outros modelos têm se mostrado ineficazes” (SOUZA, 2019, p. 14). Muitas outras estratégias podem ser usadas no ensino de química: contextualização, intercomponente curricularidade, gamificação, aprendizagem entre pares e times, aprendizagem cooperativa, aprendizagem por meio de projeto ou problemas, mapas conceituais, metodologias ativas, tecnologias de informação e comunicação etc.

Todas essas estratégias têm como objetivo a análise e processamento de informações, resolução de problemas, questionamentos e reflexão e pensamento crítico, envolvendo nesse processo dois personagens principais: o professor como mediador, facilitador e ativador do conhecimento, designer de experiências de aprendizagens; e o aluno como responsável pela ação, sendo o protagonista, autônomo, participativo na construção do processo de aprendizagem.

Além disso, envolvem planejamento, contextualização, diálogo, desafios, experiências de aprendizagens e práticas metodológicas diversificadas que promovam habilidades de pensamento, a citar: interpretar, analisar, sintetizar, classificar, relacionar e comparar. Devido à problemática em torno do ensino e aprendizagem de Química, este estudo busca refletir sobre a importância de aliar Química, Educação e Tecnologia a partir da utilização de estratégias de aprendizagem, levando em consideração que a utilização das ferramentas potencializadoras (como as que foram citadas) e das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), estão cada vez presente no dia a dia dos discentes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Química é de grande importância, pois através dele haverá uma compreensão melhor do mundo em que vivemos, ajudando a entender os fenômenos ocorridos no decorrer da evolução da humanidade, desde o ser humano primitivo até os dias atuais,

observando o desenvolvimento material, o avanço das técnicas de transformação dos recursos na natureza e as teorias científicas crescentemente avançadas.

Segundo Schnetzler (1981, p. 10), o ensino de química tem por finalidade

proporcionar aos alunos o conhecimento da composição e da estrutura íntima dos corpos, das propriedades que delas decorrem e das leis que regem as suas transformações, orientando-o por tirocínio lógico e científico de valor educativo e coordenando-o pelo interesse imediato da utilidade, e com as aplicações da vida quotidiana – Reforma Francisco Campos – 1931 a 1941.

Então, para ter rendimentos satisfatórios e garantir a aprendizagem dos discentes, muitos professores buscam ferramentas alternativas, metodologias diferenciadas que possam ser usadas em sala de aula para que a Química não seja vista como uma ciência complicada, hermética, inatingível aos que não a compreendem, mas que ela seja reconhecida e considerada, na qualidade de ferramenta cultural indispensável na educação do ser humano, como meio de cooperação da compreensão do mundo e da ação consciente na realidade.

De acordo com Silva, Silva e Silva (2020), “é fundamental que haja uma articulação da Química com as questões sociais, culturais e ambientais dos alunos, aproximando essa Ciência da vivência deles”.

Conforme exposto na Coleção Escola Aprendiz (2001, p. 57) “para assegurar o sucesso da aprendizagem, é importante dispor de um mínimo básico de recursos, como um laboratório para a realização de experimentos, acesso a recursos audiovisuais e utilização de novas tecnologias, como, por exemplo, o computador”.

A Química, como ciência experimental, necessita do desenvolvimento de aulas práticas ou da utilização de recursos educativos, como por exemplo, os jogos didáticos, que confirmem as teorias ou conteúdos previamente estudados. Esse tipo de atividade torna a aula dinamizada e motiva os alunos a querer aprendê-la, despertando a curiosidade, a interação, estimulando o aprendiz a fazer indagações, questionamentos e elaboração de conceitos.

Para isso, é necessário que as escolas promovam uma aprendizagem significativa e não meramente mecanicista ou sistêmica, ainda utilizada por muitos professores. Que seja inserida uma aprendizagem em que os conteúdos apresentados se relacionem de forma substantiva, e não-arbitrária, partindo do conhecimento prévio do estudante (MOREIRA, 2012).

E o que significa interação substantiva e arbitrária? “Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende” (MOREIRA, 2012, p. 2).

Moreira (2012) aborda que para obter uma aprendizagem significativa são necessárias duas condições: que o material de estudo seja significativo e o estudante tenha predisposição para adquirir conhecimentos.

Muitos são os métodos educativos que podem ser usados durante as aulas como, por exemplo, vídeos, filmes, jogos educativos, músicas, experimentos, simulações, etc., podendo além desses recursos citados, serem usados também a contextualização e a intercomponente curricularridade.

Para uma aprendizagem significativa, esses materiais devem ter significado lógico, como diz Moreira (2012, p. 8) “seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante”. E ainda “que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva ideias-âncora relevantes com as quais esse material possa ser relacionado” O que significa dizer que os materiais devem se associar à estrutura cognitiva e o educando deve possuir conhecimentos prévios, fundamentais para conceder significados aos novos conhecimentos.

O que se busca é inserir estratégias (por meio de materiais e metodologias diferenciadas) no ensino de Química para tornar-se uma aula dinamizada, interativa, e possibilitar o relacionamento entre os conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no cotidiano dos alunos, conferindo significados concretos aos conteúdos curriculares e favorecendo uma expressiva aprendizagem em Química.

E essa busca se intensificou com o surgimento da pandemia de COVID-19, em que as escolas tiveram que se reinventar de uma forma acelerada, buscando minimizar os impactos causados na educação. Ou seja, as relações presenciais não foram praticáveis por um longo período e o ensino remoto, posteriormente o híbrido, tornou-se uma realidade. Isto pode ser confirmado a partir de estudos realizados por Lima e Lima (2020, p. 1), os autores afirmaram que “os desafios aumentaram e sentiu-se a necessidade de conhecer melhor essas metodologias e como elas estão ou podem auxiliar aumentando a participação, interação e motivação nas aulas remotas”. Além disso, Lima e Lima (2020, p. 2) abordam que “os docentes precisam diversificar ao máximo as estratégias de atendimento e atividades desenvolvidas no Ensino Remoto para que se mantenha o vínculo entre o aluno e escola e para que se mantenha a motivação dos estudantes”.

Convém destacar que as estratégias descritas nesse trabalho podem ser adaptadas e aplicadas ao ensino remoto, permitindo que os alunos ponham em prática habilidades e competências importantes para sua formação, além de desenvolver atividades que contemple o

método ativo, com a presença da ludicidade, do debate, protagonismo e participação efetiva dos estudantes na aquisição e construção do seu conhecimento.

Neste viés, os jogos didáticos surgem como uma alternativa para tornar mais significativo o aprendizado e assim aproximar o aluno da Química, de maneira prazerosa e educativa. É uma forma de estimular o trabalho em grupo e a interação aluno e professor, auxiliando no desenvolvimento da criatividade, de raciocínios e habilidades, facilitando, desta forma, a aprendizagem de conceitos, teorias, fórmulas e diversos fenômenos da natureza, podendo ser utilizado nas aulas presenciais, remotas ou híbridas.

Jogos didáticos

A aprendizagem dos conteúdos curriculares de Química sempre foi vista pelos educandos como algo complexo, obscuro, cansativo, que apresenta apenas fórmulas e conceitos que podem ser decorados. Dessa forma, demonstram grandes dificuldades no aprendizado de Química e o conhecimento torna-se restrito, “fechado”, sem significados, sem saber relacionar aquilo que estudam em sala de aula com a natureza e a própria vida.

Em virtude das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Química já apontados no texto, o desenvolvimento de novas metodologias tem sido área de pesquisa de vários estudiosos, que procuraram oportunizar e dinamizar os modos de lecionar, e com isso favorecer uma aprendizagem mais significativa em Química (GAMA et al., 2021; GADELHA, 2012). Inserido neste contexto, os jogos lúdicos destacam-se por complementarem o ensino e aprendizagem em sala de aula. De acordo com Pinto (2014, p.16), “os jogos didáticos são atividades que criam na sala de aula uma atmosfera de motivação, que permite ao aluno participar ativamente do processo de Ensino e Aprendizagem, assimilando experiências, informações e incorporando valores.”

Segundo Kishimoto (1994), os jogos são considerados atividades lúdicas que apresentam duas funções: a lúdica, na qual, o aluno sente prazer jogando, e a educativa, através da qual, o jogo instrui e aprimora os conteúdos curriculares, contribui na ampliação do conhecimento e habilidades dos discentes e a sua apreensão do que acontece no cotidiano. Essas duas funções devem ser conciliadas quando se planeja e põe em prática os jogos educativos em sala de aula. Pois, caso não exista o caráter lúdico favorecendo a aprendizagem, a atividade torna-se, apenas, um objeto de trabalho, sendo apenas instrutivo, não propiciando prazer no ato de jogar. E se não existir a função educativa, o jogo deixa de completar o indivíduo em seu saber e em seus conhecimentos.

As atividades lúdicas são consideradas como todo e qualquer movimento que tem como objetivo produzir prazer quando de sua execução, ou seja, divertir o praticante. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo. Podemos, então, afirmar que a atividade lúdica está presente no jogo e é qualquer atividade que leva ao divertimento e ao prazer (SOARES, 2008).

Com isso, o uso do jogo como atividade lúdica para lecionar e/ou aprender teorias, concepções, princípios em sala de aula, como por exemplo, adivinhações, quebra-cabeças, cruzadinhas, kahoot, plickers, jogo da escada e serpente, descobertas das palavras, cabo de guerra, quiz, jogos do play store, roleta química, advinhas da tabela periódica, segredo químico, dentre outros, podem despertar no aluno o interesse e a motivação, criados pela ação de desafio existente no ato de jogar, acarretando o desenvolvimento de soluções de problemas, a familiarização com conceitos e termos relacionado a Química, com isso tem-se a construção de uma aprendizagem significativa (KIYA, 2014).

Os jogos lúdicos podem ser criados ou adaptados ao ensino de Química com a função de obter influência no ensino e aprendizagem desse componente curricular, no sentido de incentivar na busca de conhecimentos e facilitar a compreensão dos conceitos, relacionando-os com o cotidiano.

A seguir serão descritos dois jogos que foram adaptados e aplicados nas aulas de química, como facilitadores do processo de ensino aprendizagem: **1) Serpentes e escadas; 2) Kahoot** (GIACOMINI; MIRANDA, 2013; OLIVEIRA; LIMA, 2018).

1) O jogo “Serpentes e escadas” é um jogo de tabuleiro, ou seja, um jogo de percurso, que tem por objetivo construir o conhecimento relacionado aos assuntos estudados em sala de aula. Os materiais indispensáveis para aplicação do jogo são dados, peões, um tabuleiro e cartas com perguntas. A quantidade de dados e peões depende do número de jogadores. O professor define como quer aplicar o jogo, podendo dividir a sala em equipes (GIACOMINI; MIRANDA, 2013).

O tabuleiro contém algumas casas laranjas, figuras de escadas e serpentes. Caso o aluno pare nas casas laranjas, ao jogar o dado, terá que responder perguntas relacionadas ao assunto de Química abordado na sala de aula. Quando o aluno parar em uma casa laranja que contenha a figura de uma escada, o aluno deverá responder uma pergunta. Se responder corretamente, ele sobe até o topo da escada. Se errar, permanece no lugar. Agora, se parar em uma casa laranja que contém uma serpente e errar a resposta, desce até a ponta da cauda. E se acertar, continua

no lugar. Se acontecer de o peão cair em uma casa ocupada por outro, o peão deve ser colocado a uma casa à frente. Se esta também estiver apropriada, deve proceder para a próxima casa livre. Além disso, o jogo contém casas com regras especiais, como retorne ao início do jogo, avance duas casas, jogue mais uma vez, fique uma rodada sem jogar, volte duas casas.

Uma partida desse jogo pode ter duração de 30 a 60 minutos, conforme a sorte ou o azar dos jogadores. As perguntas também podem necessitar de um tempo maior para a construção das respostas. Por esta razão, recomenda-se o uso dessa metodologia em aulas duplicadas.

As cartas com as perguntas devem colocadas na mesa, ao lado do tabuleiro, com a face para baixo. É fundamental que todos os alunos tenham disponível lápis, borracha e um caderno para fazer anotações e resolver as questões contidas nas cartas.

A organização dos alunos é feita pelo professor que define quem deve iniciar a jogada, sendo que o jogo pode seguir em sentido horário. Os peões devem ser colocados inicialmente na casa indicada com a palavra INÍCIO no tabuleiro. Para movimentar os peões é preciso jogar o dado e o número sortido representará o número de casas que será avançado. O caminho que será seguido no tabuleiro, é indicado pelas setas curvas desenhadas nos lados do tabuleiro, representado por um zigue-zague. O ganhador será aquele que chegar primeiro na casa indicada com a palavra FIM, independentemente do número sorteado ao jogar o dado. Por exemplo, se faltar 2 casas para terminar e o aluno (ou equipe) jogar o dado e tirar o número 5, ele será o vencedor.

2) O Kahoot é uma plataforma criada em 2012 por Johan Brand, que permite desenvolver atividades interativas, conteúdos dinâmicos permitindo a otimização das rotinas dos profissionais da educação. Ou seja, é um ambiente virtual de aprendizado baseada em jogos, usada como método educacional por escolas e outras instituições de ensino (OLIVEIRA; LIMA, 2018).

Essas atividades podem ser de diversos tipos, como: jogos e quizzes interativos. Com isso, profissionais da educação e alunos podem criar, compartilhar, aprender e se divertir, ao mesmo tempo e assim melhorar a aquisição dos conteúdos (OLIVEIRA; LIMA, 2018).

Esta ferramenta é disponibilizada somente em inglês, mas é de fácil acesso. Apresenta também duas interfaces: uma para o professor e a outra para o aluno, cujos links são respectivamente (www.getKahoot.com e www.kahoot.it), sendo que essa última pode ser acessada de tablets e smartphones.

Para usar o Kahoot é preciso que o usuário realize sua inscrição na plataforma escolhendo uma dessas contas: professor, aluno, profissional ou pessoal. O Kahoot disponibiliza planos pagos ou gratuito. Entretanto, os planos disponíveis para escolas são pagos, sendo um deles personalizado conforme as utilidades. Além disso, dão acesso a uma diversidade de recursos e aceitam sempre a realização de downgrades e upgrades. Já os planos grátis têm funções restritas e são indicadas com propósitos não comerciais. Todos os jogos elaborados dispõem de um PIN, que se trata de um código que permite a conexão dos alunos ou colaboradores por meio de suas contas, seja por meio do aplicativo (no smartphone) ou na plataforma Web (utilizando computadores, tablets, etc.).

Por meio dessa plataforma, os docentes conseguem criar jogos e quizzes, os chamados Kahoots, em vários formatos, podendo realizar a combinação ou edição de questões criadas por outros usuários. As perguntas podem ser de vários tipos, como, múltipla escolha, verdadeiro e falso, enquete ou votação, resposta digitada, quebra cabeça, com aumento ou diminuição dos níveis de dificuldade, conforme o nível ou progresso do aluno, com ranking, para estimular a competitividade, etc.

Então, podemos concluir que a utilização do Kahoot permite incentivar a criatividade, o raciocínio lógico, aperfeiçoar o aprendizado dos alunos e otimizar as rotinas dos profissionais da educação.

METODOLOGIA

Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica preliminar, qualitativa e exploratória, com a finalidade de mapear os principais trabalhos divulgados sobre a temática dessa pesquisa, tanto os que foram disponibilizados nas bases de dados nacionais, quanto nas internacionais, ou seja, proporcionou a investigação por meio de levantamento bibliográfico, busca de informações e delineamento do tema em estudo (PRODANOV; FREITAS, 2013). A presente pesquisa seguiu as etapas apresentadas no Fluxograma 01.

Fluxograma 01- Etapas da pesquisa.



Fonte: Autores

Na coleta de dados exploratória foi utilizada uma abordagem qualitativa que identificou elementos importantes, a partir de trabalhos científicos publicados e de documentos/relatórios de estratégias que já foram aplicadas no ensino de Química (GIACOMINI; MIRANDA, 2013; OLIVEIRA; LIMA, 2018). Baseados nesses estudos, foram definidos critérios e selecionadas informações necessárias para o desenvolvimento de descrições e interpretações sobre a importância de uma aprendizagem significativa, com a inserção de materiais e metodologias diversificadas nas aulas de Química.

Posteriormente, a pesquisa envolveu uma investigação sobre a prática pedagógica, buscando as principais dificuldades enfrentados pelos alunos em sala de aula, com levantamentos de informações que foram observados, registrados, analisados e ordenados a partir de um questionário com perguntas de múltipla escolha.

A pesquisa foi desenvolvida com 100 alunos (das 2ª e 3ª séries do ensino médio) em uma escola pública localizada no Maciço de Baturité, em Barreira-Ceará. As identidades dos participantes foram sigilosamente preservadas, evitando assim, qualquer tipo de constrangimento. Inicialmente foi realizado um questionário semiestruturado (PRODANOV; FREITAS, 2013), que discorria sobre dificuldades e estratégias que podem colaborar na motivação e aprendizagem de Química.

Os jogos selecionados foram “escadas/serpentes” abordando conceitos relacionados a Cinética Química (2ª séries) e “kahoot” explanando isomeria plana e geométrica (3ª séries). Antes da aplicação dos jogos, as regras foram expostas com detalhe e clareza, para que nenhum problema surgisse e os alunos obtivessem um bom desempenho, pois o jogo depende das regras

para funcionar bem e ser satisfatório. Após a aplicação dos jogos, outro questionário foi aplicado, objetivando analisar e avaliar a aula de Química por meio da aplicação do jogo didático e verificar se despertou interesse e motivação pela matéria ou conteúdo estudado.

Essa proposta metodológica, aborda a prática da sequência didática contextualizada a partir do desenvolvimento de um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Esses objetivos envolvem o desenvolvimento significativo da aprendizagem na disciplina de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao pôr em prática as estratégias de intervenções pedagógicas que possam promover a participação ativa e o envolvimento dos estudantes. O desempenho, dos mesmos, foi avaliado por meio de um questionário semiestruturado, após a utilização dos jogos didáticos durante a aula de química.

Os jogos didáticos que usados para introduzir as aulas sobre Cinética Química nas turmas de 2ª séries, e Isomeria Plana e Geométrica, nas turmas de 3ª séries, possibilitaram a familiarização por parte dos estudantes sobre os conteúdos teórico, símbolos, definições, e ainda, permitiu conhecer a relação dos assuntos estudados com o cotidiano, além de promover o envolvimento e entusiasmo na busca e construção do conhecimento.

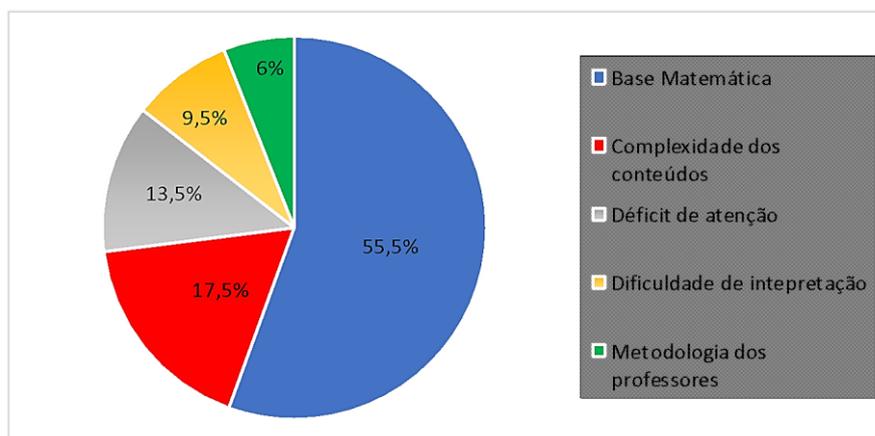
Contudo, qualquer atividade lúdica deve ser usada quando houver planejamento do momento, considerando as peculiaridades e adequando a ação pedagógica as necessidades educacionais dos estudantes (LOPES, 2011).

Questionário- dificuldades e estratégias que podem colaborar na motivação e aprendizagem de Química

Visando identificar as principais dificuldades na aprendizagem de Química foi realizado um questionário semiestruturado. As questões levantadas foram: 1) você possui dificuldades em aprender química? Quais são as dificuldades? 2) Qual a melhor maneira de aprender Química?

1) Sobre as dificuldades de aprendizagem em química na concepção dos alunos, podemos analisar os dados a partir da transcrição das informações, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1- Dificuldades da aprendizagem de Química apontadas pelos estudantes



Fonte: Autores

De acordo com os dados, foi observado que os alunos atribuíram a falta da “base matemática” (55,5%) como o maior impedimento na aquisição de conhecimentos de Química. Uma possível justificativa do elevado índice pode estar relacionada ao predomínio de cálculos excessivos por parte dos professores. Entretanto, a matemática tem grande importância na compreensão de fenômenos químicos e na resolução de problemas do dia a dia (BRANCO, 2014; BARBOZA, 2016).

De acordo com os PCNs (BRASIL, 1997), a Matemática desempenha um papel extremamente importante na formação básica do cidadão, pois participa da formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e desenvolvimento do raciocínio dedutivo, permitindo desenvolver e resolver situações problemáticas do cotidiano.

Sendo a Matemática amplamente utilizada em diversas áreas de estudo, inclusive em química, por meio de cálculos matemáticos usados na exploração de conceitos e resolução de problemas, como na estequiometria, cálculos de massa atômica, massa molar, mol, concentração de substâncias, titulação, etc. Como uma proposta metodológica, indica-se a utilização da sequência didática contextualizada e a abordagem de resolução de problemas, proposta pelos autores (LIVRAMENTO et al., 2018), que utiliza o Ciclo da Experiência Kellyano (CEK), o qual tem como base a Teoria dos Construtos Pessoais (TCP), que é uma teoria psicológica que diz que as pessoas são construtoras do seu conhecimento.

A categoria “complexidade dos conteúdos” químicos obteve um índice de 17,5%, ficando evidente no discurso de um do aluno da 2ª série: “[...] *Essa matéria é um pouco complicada, difícil de compreender, mas se ficar atento a explicação, procurar tirar as dúvidas*

com o professor, dá pra entender...”. Esse grau de dificuldade na compreensão da Química pode estar associado a interpretação e visualização entre os mundos macroscópico e microscópicos apontados no Review do autor Sirhan (2007).

Ao longo da aplicação das estratégias, pode se atentar que as dificuldades de aprendizagem em Química de alguns alunos, se relacionam com a ausência de atenção e compreensão de leitura, como foi expresso por um estudante durante a aplicação do questionário: *“Se prestássemos atenção na explanação do conteúdo, aprenderíamos, sem dificuldades. Mas muitas conversas surgem durante a aula, fazendo nos perder a atenção facilmente...”*. É fundamental destacar que para obter uma aprendizagem satisfatória é imprescindível que o aluno possua predisposição de aprender. Já o professor, quando elabora o seu plano, deve organizar os conteúdos considerando as peculiaridades dos discentes (grupos ou turmas), ou seja, deve-se identificar as possibilidades viáveis de ensino e os limites daquele conteúdo, buscando torná-los significativos (SANTOS; PERIN, 2013).

Para a categoria “dificuldades de interpretação” o índice foi de 9,5%. Essa limitação pode estar relacionada à dificuldade de leitura e escrita detectada durante o desenvolvimento das atividades. Ter a habilidade de interpretar os enunciados na química é de extrema importância na resolução de questões e compressão do conteúdo estudado. Reis e Bezerra (2015, p. 293) afirmam que “é comum observarmos que os alunos apresentam sérias dificuldades de leitura e conseqüentemente de interpretação, além de dificuldade em estruturação de um raciocínio lógico”.

Para o déficit de atenção, o índice foi de 13,5%, sendo considerado um fator relevante para as dificuldades enfrentados pelos alunos nas aulas de Química. A esse fator agregam-se a indisciplina, a distração dos discentes, o não domínio de cálculos e as dificuldades de interpretação das questões (SILVA; LOPES; RUBEM, 2014).

Para a categoria “metodologias dos professores” o índice foi de apenas 6%, sendo o menor percentual obtido na pesquisa, sugerindo que os estudantes se identificam com a metodologia do professor atual, em contraste com a literatura. Em que, os estudantes apresentam dificuldades associada à concepção de que as aulas, em sua maioria, possuem carácter expositiva. De acordo com Oliveira e colaboradores (2018, p. 89) “as estratégias ou formas de ensinar, tradicionalmente trabalhada nas escolas, não têm conseguido superar as dificuldades de aprendizagens apresentadas pelos alunos e contribuído satisfatoriamente para um ensino de qualidade”.

É importante destacar que para obter uma aprendizagem significativa e a melhoria da educação em todos as escolas de Ensino Básico, é fundamental o desenvolvimento de formação continuada para os docentes, tendo como objetivo o caráter reflexivo da própria prática pedagógica, para que diversas situações sejam evitadas, como aulas expositivas e conteudistas.

2) Qual a melhor maneira de aprender Química?

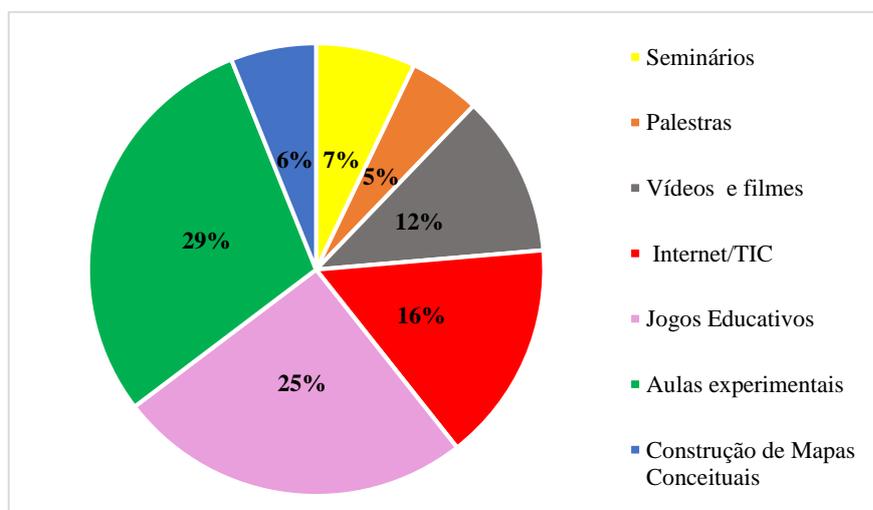
Como visto, diversas são as estratégias que podem ser usadas no ensino de Química, visando uma aprendizagem significativa. Essas estratégias são ferramentas que se destacam pela eficácia no quesito de chamar atenção dos aprendizes, despertar o interesse pelas aulas, fazendo que o aprender se torne divertido, atrativo e agradável. No Gráfico 2, encontra-se as melhores maneiras de aprender Química, de acordo com as respostas dos discentes.

Quando perguntado aos alunos sobre a melhor forma de aprender, 29% destacam as aulas experimentais, relatando o fato de que os experimentos são essenciais para a compreensão das teorias.

Silva (2017, p. 19) afirma que:

“a partir da realização de atividades experimentais, é possível verificar diversos benefícios no processo de aprendizagem, dentre elas: a participação ativa do aluno no desenvolvimento de tarefas, que o permitirá melhor assimilar os conteúdos teóricos apresentados em sala de aula e despertar o interesse do aluno na identificação de processos e fenômenos científicos, passando por cálculos para o alcance dos resultados”.

Gráfico 2- Melhores maneiras de aprender Química, de acordo com as respostas dos discentes.



Fonte: Autores

Para os 25% dos alunos a melhor maneira de aprender é através de jogos educativos, em que o lúdico se mantém presente e desperta a curiosidade, a iniciativa de participação, a autoconfiança e o trabalho em equipe. Dessa forma, permite que o aluno se envolva na atividade e conseqüentemente, consiga compreender o assunto exposto. Esse resultado evidencia que “o ensino necessita do lúdico, de uma aprendizagem significativa para os discentes e que esteja envolvida de realidade, na qual os componentes curriculares dialoguem entre si no processo de construção do conhecimento químico” (OLIVEIRA et al., 2018, p. 90).

Com o jogo é possível melhorar o relacionamento entre educador e o educando, conseqüentemente gera uma melhora significativa no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, “Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades” (ZANON et al., 2008, p. 74).

Quando se trata das Tecnologias de Informação e Comunicação, Benite e colaboradores (2008) relatam que a partir do momento em que o professor se apodera dessas tecnologias, englobando ambiente em que ocorre o processo de ensino aprendizagem de química, proporciona um ensino de química dinamizado e transformador, colaborando para minimizar o distanciamento que separa a educação básica das ferramentas modernas de criação e disseminação do conhecimento.

A utilização de vídeos e/ou filmes, seminários e construção de mapas conceituais, apesar de terem percentuais menores de acordo com a pesquisa, ainda assim, colabora no processo de ensino e aprendizagem, pois desperta a atenção do aluno, tornando a aula mais estimulante. O vídeo desperta “O ver, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais (próximo distante, alto-baixo, direita-esquerda, grande-pequeno, equilíbrio-desequilíbrio)” (MORAN, 1995, p. 2).

Para Arroio e Giordan (2007, p. 1) “os recursos audiovisuais na sala de aula, além de servir para organizar as atividades de ensino, serve também para o aluno desenvolver a competência de leitura crítica do mundo, colocando-o em diálogo com os diversos discursos veiculados pelo audiovisual”.

Aplicação das estratégias nas aulas de Química - Jogo Serpentes e escadas

Esse jogo foi aplicado nas turmas de 2ª séries B e C do ensino médio, turno manhã da escola do Maciço do Baturité, Barreira-Ceará. A turma já havia tido aula sobre o conteúdo abordado no jogo (Cinética Química), ou seja, o jogo serviu para revisar o conteúdo estudado

em sala de aula (Figura 1). O professor apresentou o jogo à turma, explicando as regras e os objetivos. A turma foi dividida em dois grupos (grupo A e grupo B).

Figura 1- Jogo serpentes e escadas



Fonte: Autores

17

A partir da aplicação do jogo, o tema “Cinética Química” pôde ser trabalhado de uma forma descontraída e contextualizada, introduzindo situações cotidianas, em que os alunos puderam compreender e sanar as dúvidas.

Alguns comentários foram feitos após a aplicação do jogo:

“Com esse recurso a aula fica mais divertida, foi mais fácil compreender alguns conceitos”

“É uma forma interessante de estudar, fica mais fácil aprender o conteúdo”

“A aula se torna mais dinâmica e menos cansativa”

“Desenvolve uma interação maior entre o professor do aluno”

“É uma forma mais descontraída de aprender, o que ajuda muito, pois não fica cansativo, nem chato”

Diante dos comentários expostos, o que se pode observar é que, com a aplicação desse jogo, a aula ficou mais dinâmica, interativa e contribuiu significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. Pois, além das perguntas realizadas por meio das cartas, muitas outras foram surgindo, e com isso, os alunos foram levados a refletir sobre a proposta do jogo, traçando metas, estratégias e ações que contribuiriam para a construção do raciocínio e da criatividade. O que corrobora com os estudos de Amaral e colaboradores (2018, p. 226) que compreendem

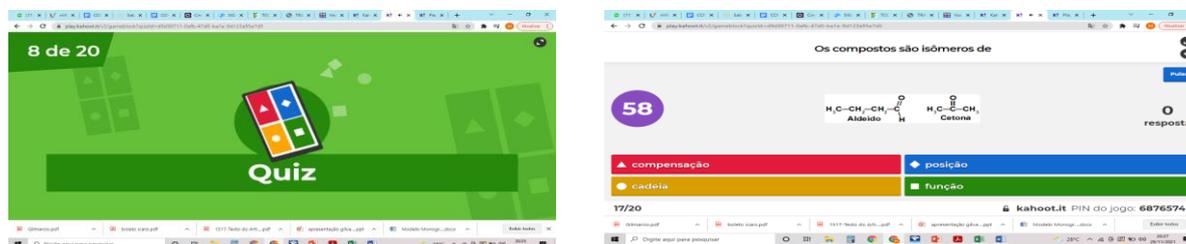
que “o jogo didático vem ganhando espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse dos estudantes”.

Jogo Kahoot

O jogo Kahoot foi desenvolvido nas turmas de 3ª séries A e B do ensino médio, turno manhã da Escola, após explicação dos conteúdos sobre Geometria Plana e Geométrica, Figuras 2. A partir dessa plataforma foi criado um teste (quiz) com vinte perguntas. O professor utilizou equipamentos audiovisuais para projetar o quiz e os discentes utilizaram os computadores do laboratório de informática para responder as perguntas.

As regras foram disponibilizadas para os alunos, explicadas detalhadamente para que não ocorresse nenhum problema durante a aplicação. As regras criam uma ordem e determinam o jogo, permitindo que o usuário tenha uma boa compressão e um maior desempenho.

Figura 2- Quiz kahoot



Fonte: <https://kahoot.it/answer/result>

Então, para a aplicação desse jogo foi necessário uso de computadores ligados a internet, permitindo aos alunos o acesso ao ambiente virtual. Esse ambiente, no ensino de Química, como ponto de partida, apresentou questões de verdadeiro ou falso, múltipla escolha, com imagens e/ou desenhos, vídeos do youtube. Cada pergunta foi preparada com base no conteúdo estudado, e continha cronometro e ranking, para estimular a competitividade.

A partir da aplicação do jogo foi possível observar que houve divertimento e interação entre os jogadores. Muitos afirmaram que foi uma aula interativa e dinâmica, havendo pedidos para jogarem novamente.

Durante a realização do jogo, os alunos lembravam aos demais sobre o assunto, relatando detalhes do que foi explicado em sala de aula, outros alunos até falavam “quem

lembra do que a professora explicou na aula passada?” Outros ajudavam quem estava com dúvidas, que não compreendia o assunto. Ou seja, apesar da competitividade, houve muitos momentos de colaboração e cooperação por parte dos alunos.

Os resultados alcançados estão de acordo com que afirmam Lima e Oliveira (2018, p. 4), de acordo com os autores, com a aplicação do Kahoot nas aulas de Química “pôde-se observar um melhor desempenho do educando em sala de aula, pois o lúdico e o lógico ficam mais acentuados por estes, dessa forma, houve uma melhor interação em sala de aula na relação aluno e professor contribuindo para aulas mais atraentes e dinâmicas”. Isto pode ser confirmado por meio das observações feitas pelos alunos em sala de aula, em que alguns relataram sobre seu nível de aprendizagem após a aplicação do jogo, tendo um maior desempenho em sala de aula: *“percebo que aprendi muito mais estudando por meio de jogos”, meu desempenho foi maior, pois minhas dúvidas foram sanadas a medida houve interação por meio do jogo”, muito interessante aprender jogando, aprendemos muito mais quando há aulas atraentes e dinâmicas, envolvendo o lúdico”*.

Com o uso do jogo foi possível constatar que uma atividade lúdica pode colaborar na motivação pela busca do conhecimento e na interação entre os estudantes, tonando o aprender uma atividade prazerosa.

Questionário- Avaliação da aula de Química por meio da aplicação dos jogos didáticos

Visando avaliar a aplicação do jogo nas atividades desenvolvidas em sala de aula foi realizado e aplicado um questionário semiestruturado. As seguintes questões foram levantadas: 1) Como você avalia a aula de Química por meio da aplicação do jogo didático? 2) O jogo despertou seu interesse pela Química? Esse questionário foi respondido por 45 alunos das 2ª séries (em que foi aplicado o jogo serpentes e escadas) e 55 alunos das 3ª séries (em que foi aplicado o jogo Kahoot). As respostas dos questionários foram similares, independente do jogo aplicado, assim, os resultados foram analisados sem distinção.

1) Sobre a avaliação dos alunos da aula de Química por meio da aplicação dos jogos didáticos, os dados foram analisados a partir da transcrição das informações, a seguir:

Foi verificado que essa metodologia não atingiu a todos os envolvidos, alguns estudantes apresentaram rejeição ao jogo como uma estratégia de ensino e aprendizagem, preferindo uma abordagem tradicional de ensino. Dentre estes, 5% responderam que aprendem mais quando a professora transmite o conteúdo no quadro, outros, consideraram que o jogo foi

apenas diversão (15%). Possivelmente, este resultado reflete a educação bancária ainda muito utilizada em nossa sociedade, “para a qual a educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos” (FREIRE, 1987, p.38).

Contudo, a maioria dos estudantes foram favoráveis ao uso do jogo em sala de aula, como uma metodologia de ensino e aprendizagem. Em que, 80% dos alunos consideraram a aula divertida, dinâmica e que ajudou no aprendizado dos conteúdos explicados, favorecendo uma aprendizagem significativa. Além de proporcionar uma maior aproximação entre os educandos, o educador e os conteúdos abordados. O que foi perceptivo desde o primeiro momento em que o jogo e suas regras foram apresentados, onde os alunos começaram a demonstrar curiosidade e interesse sobre o conteúdo.

Esses resultados estão de acordo com os estudos de Guerra e Silva (2016, p. 19), os autores observaram que “o jogo serve para desenvolver a criatividade e habilidades físicas, afetivas por possibilitar a integração em grupo, sociais e intelectuais, ele abre novos canais de comunicação e reforça a convivência”.

2) O jogo despertou seu interesse pela Química? Justifique sua resposta. Os dados relacionados a essa pergunta encontram-se plotados a seguir:

Foi constatado que 80% dos alunos foram favoráveis ao uso do jogo como uma ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, sendo que, 20% discordaram.

Alguns alunos justificaram que o jogo contribuiu para o aprendizado, pois despertou interesse pela química: “*como foi proveitoso o estudo utilizando essa metodologia, por meio de jogos*”, “*bem mais interessante estudar dessa forma, aprendemos muito mais*”, “*com a aplicação do jogo houve maior aproveitamento e interesse pelos assuntos abordados pelo professor*”. Outros afirmaram que aprenderam muito, pois o jogo impôs desafios, foi descontraído, prazeroso, divertido, interessante, empolgante, dinâmico e interativo. Outros disseram que estimulou o raciocínio, foi lúdico, uma aula diferente, que estimulou o trabalho em equipe e interação entre os estudantes.

Os alunos ao mesmo tempo que aprendiam com aplicação dos jogos, também se divertiam, o que confirma o estudo de Oliveira e colaboradores (2018, p. 89) “a atividade lúdica ganha intencionalidade quando o professor consegue estimular nos alunos o fazer (brincar) com prazer, direcionando o jogo como mecanismo para fazê-lo aprender”

Os jogos possibilitaram aos educandos desenvolverem a afetividade, intimidade e curiosidade. Contribuiu para despertar nos discentes uma atenção maior pelo componente

curricular, inibindo a insegurança ao se expor, os quais apresentaram suas dúvidas e anseios, rompendo paradigmas sobre o aprender Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho permitiu diversificar o processo de ensino e aprendizagem, trazendo o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) para a sala de aula, como ferramentas facilitadoras deste processo. Os jogos Serpentes e Escadas e do Kahoot aplicados nas aulas de Química configuraram como uma promissora possibilidade de instrução e aprendizagem, permitindo o ensinar de forma prazerosa e dinâmica. Essa metodologia foi utilizada como reforço de conteúdo, estreitando a relação professor e alunos na abordagem dos conteúdos sobre “Cinética Química e “Geometria Plana e Geométrica”, respectivamente. Além de possibilitarem aos participantes uma experiência motivadora na construção do conhecimento de Química.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. M.; MENDES, A. N. F.; PORTO, P. S. S. Jogo roletando como metodologia alternativa no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Mateus, v. 13, n. 1, p. 225-240, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID468/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 16 fev. 2022.
- ARROIO, A; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, n. 24, p. 8-11, 2006. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2022.
- BARBOZA, A. K. A. **A (inter) relação da matemática e a química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio**. 2016. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu, 2016. Disponível em: https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/1758/Monografia%20final_Ane.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 fev. 2022.
- BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O computador no ensino de química: impressões versus realidade. Em foco as escolas públicas da baixada fluminense. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, p. 1-20, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1295/129515476009.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio, ciências da natureza e suas tecnologias**. Brasília, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, 142 p., 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2022.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Metodologias de apoio: áreas de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Fortaleza, CE, v. 3, 92 p. 2008. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2019/07/livro_ciencias_da_natureza_matematica_e_suas_tecnologias.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GAMA, R. S.; ANDRADE, J. S.; SANTANA, E. J.; SOUZA, J. G. S.; SANTANA, E. M. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, p. 898-911, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5687>. Acesso em: 06 fev. 2022.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Pro-Posições**. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 46-63, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/download/8644269/11695/0>. Acesso em: 9 nov. 2021.

KIYA, M. C. S. **O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem**. 2014. 45 f. Material didático (Programa de Desenvolvimento Educacional) – Secretaria de Estado da Educação. Ortigueira, PR, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf. Acesso em: 26 fev. 2022.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 380-398, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/Z3qM9nR3H3XCDr3HGsx6pq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2022.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de química. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 136, p. 95-101, 2012. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/perspect_novas_metod_ens_quim.pdf. Acesso em: 26 fev. 2022.

LIMA, M. L. G.; LIMA, D. A utilização de metodologias ativas durante o ensino remoto: achados de um estudo de caso na EEM Maria José Coutinho. In: SEMINÁRIO DOCENTES. 1, 2020. **Anais [...]**. Fortaleza, Secretaria de Educação do Estado do Ceará, 2020. p. 1-5. Disponível em: <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2021/02/223-Anexo-02273518358.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

LIVRAMENTO, P. C. C.; SOUZA, K. F.; SOUZA, J. L.; SILVA, D. S.; MALTA, S. H. S. A dificuldade matemática no ensino de química: a resolução de problemas como suporte

didático. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, V., 2018. **Anais [...]**. João Pessoa, Instituto IDV, 2018. p. 1-8.

LOPES, M. G. **Jogos na Educação: criar, fazer, jogar**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MILHOMEM, L. F.; OLIVEIRA, J. V. A.; LIMA, F. P. Uso do Kahoot no ensino de química: uma nova ferramenta na educação básica. In: Jornada de Iniciação Científica e Extensão. 9., 2021. **Anais [...]**. Palmas, Instituto Federal de Educação Tecnológica do Tocantins, 2021. p. 1-6. Disponível em: <https://prop.ipto.edu.br/index.php/jice/9jice/paper/viewFile/9074/4097>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MIRANDA, P. C.; GIACOMINI, R. **Prática de ensino e aprendizagem de química**. Rio de Janeiro: UENF. Fundação CECIERJ, 2013.

MORAN, M. J. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MOREIRA, M. A. O que é a final aprendizagem significativa? **Revista Currículum**, v. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; PAZ CAVALCANTE, M. da. O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2018. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_2/05-RSA-82-16.pdf. Acesso em 10 fev. 2022.

OLIVEIRA, N. L.; BARBOSA, A. C. R. Ensino de química: afinidade, importância e dificuldades dos estudantes no ensino médio. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO DE CIÊNCIAS. IV., 2019. **Anais [...]**. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 2019. p. 1-6.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v.7, n.3, p. 121-134, 2014. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1366>. Acesso em: 26 fev. 2022.

PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Nilópolis: Instituto Federal do Rio de Janeiro, 2010.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

REIS, J. R.; BEZERRA, R. C. Discutindo a matemática a partir da escrita, leitura e interpretação de problemas matemáticos. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 12, n. 29, p. 282-308, 2015. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/759/777>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SANTOS, M. L.; PERIN, C. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. **Produção Didático-Pedagógica - Professor PDE**. Versão online, Ortigueira, v.1, n. p., 2013. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_fafipa_ped_artigo_maria_lucia_dos_santos.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v. 4, n. 1, p. 6-15, 1981. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3443. Acesso em: 25 fev. 2022.

SILVA, A. J.; LOPES, A. P.; RUBEM, C. M. Dificuldades no ensino aprendizagem de química no 2º ano do ensino médio em uma escola estadual do município de Tabatinga – Amazonas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA. Fortaleza. 12., 2014. **Anais [...]**. Fortaleza, Associação Brasileira de Química, 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2014/trabalhos/90/4259-17292.html>. Acesso em 20 mar. 2022.

SILVA, D. P. S.; GUERRA, E. C. S. **Jogos didáticos como ferramenta facilitadora no ensino de química**. 2016. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Inhumas, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/178/1/TCC%20PRONTO%20\(1\).pdf](https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/178/1/TCC%20PRONTO%20(1).pdf). Acesso em: 29 nov. 2021.

SILVA, E. D. **A importância das atividades experimentais na educação**. Monografia (Especialização em Docência do Ensino Superior) – Universidade Candido Mendes, AVM – Faculdade Integrada. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/54358.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

SILVA, R. B. **Aprender brincando: o ensino da química através dos jogos**. 2014. 44 f. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação) Universidade Estadual de Paraíba. Princesa Isabel, 2016. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6653/1/PDF%20-%20Rafael%20Branco%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SILVA, R. S., SILVA, M. A. A., SILVA, J. G. Os Limites e Potencialidades de uma Oficina Temática como Estratégia para o Ensino de Química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, v. 1, n. 2, p. 207-230, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/reed.v1i2.7197>. Acesso em: 10 fev. 2022.

SIRHAN, G. Learning difficulties in chemistry: an overview. **Journal of Turkish Science Education**, v. 4, n. 2, p. 2-20, 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/287328189.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - ENEQ. XIV, 2008. **Anais [...]**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em:

<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>. Acesso em 20 mar. 2022.

SOUZA, J. R. T. **Instrumentação para o ensino de química: pressupostos e orientações teóricas e experimentais**. Belém: UFPA, 2011.

VENDRAMINI, L. **Inclusão escolar para alunos cegos: acessibilidade ao conceito de substância em um livro didático de química em formato DAISY**. 2019, 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/182829/silva_lv_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 26 fev. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008. Disponível em:

http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf. Acesso em: 08 fev. 2022.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2022.

Aprovado em: 23 de março de 2022.